

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication : 2 629 370
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : 88 04178

⑤① Int Cl⁴ : B 04 B 9/10, 11/04, 5/02; B 01 D 21/26; G 01 N 35/00.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②② Date de dépôt : 30 mars 1988.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 40 du 6 octobre 1989.

⑥③ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : Société IBAL, Société à responsabilité limitée. — FR.

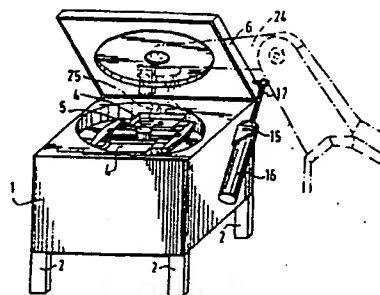
⑦② Inventeur(s) : Louis Beraud.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Annick Thibon-Littaye, Cabinet A. Thibon-Littaye.

⑤④ Installation robotisée d'analyses comportant une centrifugeuse.

⑤⑦ La présente invention concerne une installation robotisée d'analyses, notamment médicales comprenant un robot muni d'un bras manipulateur 24 de déplacement d'objets à analyser entre différents postes de traitement et une centrifugeuse comportant une enceinte, close hermétiquement par un couvercle amovible 6, comprenant des supports d'objets 4 portés par un arbre rotatif 5, et un moteur d'entraînement dudit arbre. Elle comporte des moyens automatiques pour définir, après coupure de l'alimentation dudit moteur d'entraînement, un instant d'entrée dudit arbre 5 dans un dernier tour de rotation, et actionner des moyens d'arrêt de la rotation dudit arbre 5 dans une position angulaire prédéfinie, correspondant à une position d'accès auxdits objets par ledit bras manipulateur 24.



FR 2 629 370 - A1

INSTALLATION ROBOTISEE D'ANALYSES COMPRENANT UNE CENTRIFUGEUSE

La présente invention concerne une installation conçue de manière robotisée pour effectuer des analyses qui impliquent une opération de centrifugation. L'invention s'applique notamment aux installations d'analyses médicales.

5 Une telle installation robotisée est susceptible d'être utilisée dans un laboratoire d'analyses médicales, d'une part afin d'éviter une contamination possible du personnel du laboratoire, dans le cas où les analyses porteraient sur des échantillons de virus contagieux, et d'autre part afin d'accroître la productivité, tout en réduisant le nombre d'erreurs de manipulation. Une
10 installation robotisée d'analyses médicales comprend essentiellement un robot, muni d'un bras manipulateur d'échantillons, dont les déplacements sont commandés par un système informatique, par exemple un micro-ordinateur, et un ensemble d'appareils d'analyse et/ou de traitement des échantillons. Ces derniers sont souvent présentés sur des plaques servant de
15 supports qui contiennent plusieurs échantillons. Le bras manipulateur transporte ces supports d'échantillons entre différents postes de traitement, comme un lecteur de plaques, un diluteur, un distributeur de réactif, et éventuellement un laveur de plaque, un agitateur de plaques, un incubateur de plaques, une centrifugeuse, etc. Tous ces appareils sont commandés, au

moins partiellement, automatiquement, notamment par le même système informatique que celui utilisé pour la commande du robot, et ils doivent être accessibles audit bras manipulateur.

5 Une centrifugeuse utilisée pour des analyses médicales se compose essentiellement d'une enceinte, close hermétiquement par un couvercle amovible, d'un arbre rotatif portant un ou plusieurs supports d'objets et d'un moteur électrique d'entraînement dudit arbre. Les supports d'objets peuvent par exemple consister en deux nacelles qui ont des positions diamétralement opposées par rapport à l'arbre rotatif et qui sont destinées à recevoir des
10 plaques d'échantillons, par exemple des plaques de microtitration. De plus, une telle centrifugeuse est habituellement munie d'un dispositif de mesure de la vitesse de rotation de l'arbre et, pour des raisons de sécurité, d'un dispositif qui empêche l'ouverture du couvercle avant l'arrêt complet de l'arbre rotatif.

15 Lorsque l'on coupe l'alimentation du moteur d'entraînement de l'arbre rotatif, ce dernier continu à tourner, en raison de l'inertie de l'ensemble rotatif. On ne peut alors prévoir dans quelle position angulaire, l'arbre rotatif, et ainsi les supports d'objet vont s'arrêter, et ce d'autant plus que l'inertie dépend non seulement de la vitesse de rotation que présente
20 l'arbre au moment où l'on coupe l'alimentation du moteur, mais également du poids des objets déposés dans les supports, paramètres qui sont variables d'une manipulation à une autre.

Pour que le bras manipulateur du robot puisse prendre les plaques d'échantillons dans les supports d'objets, afin de les enmener vers un autre
25 poste de traitement de l'installation, il faut alors interrompre le processus d'analyses, le temps nécessaire à l'utilisateur pour ouvrir la centrifugeuse en relevant son couvercle, et pour amener manuellement les supports d'objets dans la position angulaire souhaitée correspondant à une position d'accès aux objets par le bras manipulateur. Le robot, ayant été programmé pour venir
30 chercher les plaques d'échantillons à cette position, peut ensuite poursuivre ses déplacements, notamment venir saisir, par l'intermédiaire de son bras manipulateur, une plaque d'échantillons, et le processus se poursuit. Si la

position des supports n'a pas été modifiée entre la saisie par le bras manipulateur d'une plaque traitée par la centrifugeuse, et le dépôt, dans ladite centrifugeuse, d'une nouvelle plaque d'échantillons à traiter, l'utilisateur n'aura qu'à refermer le couvercle une fois le dépôt effectué. Si par
5 contre, la position des supports d'objets a été modifiée, l'utilisateur devra à nouveau les amener, par rotation manuelle, dans la position pour laquelle le robot a été programmé, avant que le processus de dépôt d'une nouvelle plaque puisse être réalisé.

Cette solution n'est pas satisfaisante, du fait qu'elle nécessite
10 l'intervention de l'utilisateur, ce qui nuit, d'une part à la sécurité de l'utilisateur contre une contamination éventuelle, et d'autre part au rendement de l'installation robotisée.

Pour éviter l'intervention manuelle, on pourrait penser à munir les supports d'objets et le bras manipulateur d'un dispositif permettant au robot
15 de déterminer la position des supports d'objets, et d'ajuster les déplacements du bras manipulateur à la position ainsi déterminée.

Une telle solution augmenterait sensiblement le coût de l'installation robotisée, et compliquerait considérablement la programmation du système informatique commandant le robot.

La présente invention vise donc, dans une installation d'analyses
20 robotisée du type cité, convenant notamment à des analyses médicales, à supprimer toute intervention de l'utilisateur sur la centrifugeuse, en n'augmentant que très légèrement le coût de l'installation, sans pour autant compliquer la commande du robot.

Selon sa caractéristique principale, l'invention a pour objet une
25 Installation robotisée d'analyses, notamment médicales, comprenant un robot muni d'un bras manipulateur de déplacement d'objets à analyser entre différents postes de traitement et une centrifugeuse comportant une enceinte, close hermétiquement par un couvercle amovible, comprenant des
30 supports d'objets portés par un arbre rotatif, et un moteur d'entraînement dudit arbre, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens automatiques pour définir, après coupure de l'alimentation dudit moteur d'entraînement,

un instant d'entrée dudit arbre dans un dernier tour de rotation, et actionner des moyens d'arrêt de la rotation dudit arbre dans une position angulaire prédéfinie, correspondant à une position d'accès auxdits objets par ledit bras manipulateur.

5 L'instant d'entrée de l'arbre rotatif dans le dernier tour est détecté de préférence par comparaison de vitesse, au moyen d'un tachymètre ou autres, par exemple le tachymètre de la centrifugeuse. La comparaison s'effectue soit par rapport à une vitesse seuil qui correspond par exemple à la
10 vitesse permettant à l'arbre rotatif d'effectuer encore un tour complet par inertie, soit par rapport à l'arrêt complet de la rotation, ledit dernier tour étant alors un tour supplémentaire.

Au moyen de tels moyens d'arrêt, l'arbre rotatif, et donc les supports d'objets qui sont solidaires en rotation dudit arbre, sont arrêtés toujours dans la même position angulaire prédéfinie correspondant à une position d'accès
15 auxdits objets par ledit bras manipulateur. Lesdits moyens automatiques, après avoir coupé l'alimentation du moteur d'entraînement de l'arbre, surveillent la vitesse de rotation dudit arbre, par exemple à l'aide du tachymètre dont peut être munie la centrifugeuse, et ce jusqu'à ce que celle-ci soit suffisamment faible pour que lesdits moyens d'arrêt de la rotation de
20 l'arbre dans une position prédéfinie puissent être actionnés. On doit en effet attendre que l'arbre rotatif ait suffisamment ralenti avant de l'arrêter, afin que le couple à appliquer ne soit pas trop important, ce qui risquerait d'endommager lesdits moyens d'arrêt. Ladite position prédéfinie correspond à une position d'accès aux objets par ledit bras manipulateur pour laquelle le
25 robot a été programmé.

On parvient ainsi, à robotiser les processus de prise et de dépôt d'objets dans la centrifugeuse, sans qu'aucune intervention manuelle ne soit nécessaire, et sans pour autant compliquer les mouvements du bras manipulateur du robot.

30 Selon une autre caractéristique de l'invention, lesdits moyens d'arrêt sont constitués

d'un disque en matière plastique, ou en métal ou tout autre matière solide, placé à l'extrémité inférieure dudit arbre rotatif, rendu solidaire en rotation de celui-ci, par exemple au moyen de vis de fixation, et qui comporte une encoche à un endroit de sa périphérie;

5 et d'un électro-aimant fixé sur l'enceinte, ou sur un boîtier protégeant celle-ci, à proximité dudit disque, et qui commande une gâche qui se trouve donc dans une position angulaire fixe par rapport audit disque; ladit gâche étant destinée à venir se positionner dans ladite encoche qui est de préférence réalisée de manière à ce qu'il y ait, lors de l'arrêt, un jeu
10 minimum entre celle-ci et ladite gâche.

L'instant d'entrée de l'arbre rotatif dans le dernier tour correspond avantageusement dans ce cas, à l'instant où la vitesse de l'arbre rotatif lui permet d'effectuer encore un tour complet par inertie.

Le disque étant solidaire en rotation de l'arbre; lorsque la gâche
15 vient se loger dans l'encoche qui est de préférence de forme contraire, on effectue un couplage de ces deux éléments, et ce, du fait que l'électro-aimant et la gâche sont dans une position angulaire fixe, toujours dans la même position qui est définie par la position angulaire de ladite encoche. Il est ainsi particulièrement aisé et peu coûteux, d'assurer l'arrêt de l'arbre rotatif dans
20 une position angulaire prédéfinie correspondant à une position d'accès aux objets par ledit bras manipulateur.

Ledit disque présente avantageusement un trou, situé à l'opposé de ladite encoche par rapport audit arbre rotatif, afin d'obtenir un disque dont la masse soit équilibrée par rapport audit arbre, ce qui est nécessaire compte
25 tenu des vitesses atteintes par la centrifugeuse.

Le rapport entre la taille de l'encoche et le périmètre du disque définit la précision de la position d'arrêt. L'encoche est de préférence la plus petite possible par rapport audit périmètre, de manière à ce que, même si un jeu latéral apparaît dans le couplage gâche-encoche, la position d'arrêt soit
30 suffisamment précise.

Selon un autre mode de réalisation avantageux desdits moyens d'arrêt, ceux-ci sont constitués

d'un moteur auxiliaire rendu, à volonté, solidaire en rotation dudit arbre rotatif, par exemple par des moyens magnétiques;

et de moyens de détection du passage dudit arbre rotatif par ladite position angulaire prédéfinie.

5 Lorsque la vitesse de rotation, donnée par exemple par le tachymètre de la centrifugeuse, est suffisamment faible, ledit moteur auxiliaire est rendu solidaire en rotation dudit arbre rotatif de la centrifugeuse, et peut appliquer à celui-ci, soit un couple contraire destiné à arrêter sa rotation et à l'entraîner jusqu'à une position angulaire prédéfinie et détectée par lesdits moyens de
10 détection, soit un couple supplémentaire, dans le même sens, afin de poursuivre la rotation jusqu'à ladite position angulaire prédéfinie.

 Les moyens de détection peuvent également servir à mesurer, en comptant le nombre de passage par ladite position angulaire, la vitesse de rotation dudit arbre, afin de détecter l'entrée de celui-ci dans ledit dernier
15 tour.

 L'utilisation d'un tel moteur auxiliaire permet également, en ne rendant celui-ci solidaire en rotation dudit arbre rotatif qu'une fois l'arrêt complet de ce dernier, d'amener ledit arbre dans la position désirée, en, au maximum, un tour supplémentaire qui correspond alors audit dernier tour de
20 rotation. L'instant d'entrée de l'arbre rotatif dans le dernier tour correspond alors à l'arrêt complet de la rotation, ledit dernier tour étant un tour supplémentaire.

 De plus, ledit moteur auxiliaire peut également servir, dans le cas, par exemple, d'une centrifugeuse qui comprend deux nacelles qui ont des
25 positions diamétralement opposées par rapport à l'arbre rotatif, à amener, dans un premier temps, l'une des deux nacelles dans ladite position prédéfinie, puis dans un second temps, l'autre nacelle dans la même position; on simplifie ainsi encore plus les mouvements du bras manipulateur. Dans ce cas, lesdits moyens de détection sont de préférence réalisés de manière à
30 pouvoir détecter deux positions angulaires ayant des positions diamétralement opposées par rapport à l'arbre rotatif.

 Selon d'autres caractéristiques avantageuses de l'installation selon l'invention, utilisant ledit moteur auxiliaire,

lesdits moyens magnétiques, destinés à coupler ledit moteur auxiliaire audit arbre rotatif, sont constitués d'une première pastille métallique, solidaire en rotation dudit arbre rotatif, et d'une seconde pastille, magnétique, solidaire en rotation de l'axe dudit moteur auxiliaire;

5 lesdits moyens de détection sont constitués
 d'un disque en matière plastique, ou en métal ou tout autre matière solide, placé à l'extrémité inférieure dudit arbre rotatif, rendu solidaire en rotation de celui-ci, par exemple au moyen de vis de fixation, et qui comprend au moins à un endroit de sa surface, une fente proche de sa périphérie et le
10 traversant,
 et d'une fourche optique fixée sur l'enceinte, ou sur un boîtier protégeant celle-ci, à proximité dudit disque et de manière à ce que l'espace entre ses deux branches soit traversé par la portion de surface du disque qui comprend ladite fente; fourche qui comporte des moyens destinés à détecter
15 le passage de ladite fente devant ladite fourche optique, constitués, par exemple, d'une diode électroluminescente, placée sur une des deux branches de ladite fourche, qui émet un rayon lumineux dirigé vers l'autre branche de ladite fourche qui comporte quand à elle un photodétecteur;

 et le ledit disque, comportant au moins une fente, est métallique,
20 afin de pouvoir réaliser également la fonction de ladite première pastille, et être ainsi couplé à ladite seconde pastille, qui elle est magnétique.

 Selon une forme de réalisation particulièrement avantageuse de l'installation selon l'invention, ledit disque présente deux lumières de forme semi-circulaire, ménagées symétriquement par rapport audit arbre rotatif, et
25 destinées à la traversée du disque, par lesdites vis de fixation, de manière à positionner ladite encoche, respectivement ladite fente, dans ladite position angulaire souhaitée.

 On peut ainsi ajuster, à volonté, la position angulaire dans laquelle l'arbre rotatif doit s'arrêter, sans avoir à se préoccuper, lors du premier
30 posage des vis de fixation qui intervient lors du montage, de la position de

ladite encoche, respectivement de ladite fente. On simplifie ainsi considérablement la mise en place et la maintenance d'une telle installation.

Lesdits moyens automatiques comportent avantageusement des moyens de déclenchement de l'ouverture du couvercle après détection de l'arrêt complet de l'arbre rotatif.

L'ouverture automatique du couvercle de la centrifugeuse s'effectue avantageusement, une fois la rotation arrêtée, au moyen d'un vérin, dont la base est fixée à l'enceinte, ou au boîtier protégeant celle-ci, et dont la partie mobile est fixée audit couvercle. Le même vérin peut également servir à la fermeture dudit couvercle en étant commandé par lesdits moyens automatiques. Une intervention manuelle sur le couvercle, n'est ainsi, désormais, plus nécessaire.

Les moyens automatiques peuvent être constitués, par exemple d'un ordinateur, de préférence le même que celui servant à la commande du robot, et de moyens d'interfaçage entre ledit ordinateur et lesdits moyens de détection et d'arrêts. Ces moyens fonctionnant, selon un procédé de commande automatique qui comprend avantageusement, en outre, les étapes successives suivantes :

- a) coupure de l'alimentation dudit moteur d'entraînement;
- b) comparaison de la vitesse de rotation dudit arbre rotatif par rapport à une valeur prédéfinie, destinée de préférence à déterminer l'instant d'entrée dudit arbre rotatif dans un dernier tour de rotation;
- c) déclenchement desdits moyens d'arrêt dudit arbre rotatif dans une position angulaire prédéfinie correspondant à une position d'accès audits objets par ledit bras manipulateur;
- d) détection de l'arrêt complet dudit arbre rotatif;
- e) déclenchement de l'ouverture, dudit couvercle.

On obtient ainsi une installation robotisée d'analyses, comportant une centrifugeuse, qui ne nécessite aucune intervention manuelle pour son fonctionnement, et qui contribue ainsi à une amélioration de la sécurité de l'utilisateur contre les risques de contamination, en évitant de plus les erreurs de manipulation et en augmentant la rapidité des analyses médicales.

On décrira maintenant plus en détail une forme de réalisation particulière de l'invention qui en fera mieux comprendre les caractéristiques essentielles et les avantages, étant entendu toutefois que cette forme de réalisation est choisie à titre d'exemple et qu'elle n'est nullement limitative. Sa description est illustrée par les dessins annexés, dans lesquels :

5

- la figure 1 représente, en vue de face, une centrifugeuse munie de moyens d'arrêt comportant un électro-aimant et de moyens d'ouverture de son couvercle;

10

- la figure 2 représente, en vue de dessous, lesdits moyens d'arrêt selon l'invention;

- la figure 3 montre, en projection, la centrifugeuse représentée à la figure 1;

- la figure 4 représente, en coupé, une centrifugeuse munie de moyens d'arrêt comportant un moteur auxiliaire;

15

- la figure 5 une vue de dessous du disque métallique de la figure 4.

La centrifugeuse représentée aux figures 1 et 3 fait partie d'une installation robotisée d'analyses médicales et comprend un boîtier 1, des pieds 2, une enceinte 3 et un couvercle amovible 6. Un arbre rotatif 5 disposé dans l'axe de l'enceinte 3 porte deux supports d'objets 4 dans lesquels sont placés des plaques d'échantillons. Les supports d'objets 4 ont des positions diamétralement opposés. L'arbre 5 est entraîné par un moteur électrique non représenté; il débouche dans la partie inférieure du boîtier 1.

20

Un disque en matière plastique 7 est fixé à l'arbre 5 par deux vis 8 et se trouve à l'extérieur du boîtier 1. Ledit disque comporte une encoche 9 sur sa périphérie, ainsi qu'un trou 10, diamétralement opposé à l'encoche 9 et permettant de compenser la perte de poids due à ladite encoche afin d'équilibrer le disque 7 par rapport à l'arbre 5 lors de la rotation. Deux lumières 11 (figure 2) de forme semi-circulaire, servent au passage des vis 8 à travers le disque 7 et permettent, en raison de leur forme, d'ajuster la position angulaire de l'encoche 9 par rapport à l'arbre 5 et ainsi la position angulaire dans laquelle celui-ci sera arrêté.

25

30

Un électro-aimant 12 actionne une gâche 13 qui est destinée à venir s'engager dans l'encoche 9. L'électro-aimant 12 est fixé à la face inférieure du boîtier 1, par l'intermédiaire d'un support métallique 14 en forme de L qui s'étend jusqu'à dépasser l'arbre 5, de manière à absorber le couple qui apparaît lors de l'arrêt.

L'encoche 9 est ajustée dans une position angulaire par rapport à l'arbre 5, de manière à ce que, lorsque ladite encoche fait face à la gâche 13, les supports d'objets 4 se trouvent dans une position qui correspond à une position d'accès aux plaques d'échantillons par le bras manipulateur 24 d'un robot représenté en traits mixtes avec une pince de préhension de plaques 25; position pour laquelle le robot est programmé.

Un vérin 15 est fixé, par sa base 16, sur une face latérale du boîtier 1, sa partie mobile 17 étant fixée au bord du couvercle 6. Il constitue avantageusement les moyens d'ouvertures du couvercle 6 déclenchés par lesdits moyens automatiques.

Les moyens d'arrêt et d'ouverture sont actionnés par des moyens automatiques, non représentés. Ces moyens automatiques sont constitué d'un ordinateur et d'interfaces entre ledit ordinateur et lesdits moyens d'arrêt et d'ouverture. Ils servent également à commander le bras manipulateur 24 du robot et d'autres appareils d'analyse et de traitement, non représentés. Le fonctionnement de ces moyens automatiques, en ce qui concerne les moyens d'arrêt et d'ouverture, est le suivant :

Lorsque la centrifugation est terminée, les moyens automatiques coupent l'alimentation du moteur d'entraînement de l'arbre rotatif 5 et comparent la vitesse de rotation de celui-ci par rapport à une valeur prédéfinie. Cette valeur correspond avantageusement à l'instant où la vitesse de l'arbre 5 lui permet d'effectuer un dernier tour complet par inertie. Quand cette valeur est atteinte, lesdits moyens automatiques déclenchent l'électro-aimant 12. La gâche 13 vient alors buter sur la périphérie du disque 7 qui continue à tourner jusqu'à ce que son encoche 9 arrive devant ladite gâche. A cet instant, la gâche 13 pénètre dans l'encoche 9 et bloque ainsi la rotation de l'arbre 5 dans la position angulaire souhaitée.

Lesdits moyens automatiques actionnent alors le vérin 15 qui ouvre le couvercle 6, et les plaques d'échantillons peuvent être saisies par le bras manipulateur 24 du robot à l'aide de la pince 25.

5 Lorsque le bras manipulateur 24 a déposé, dans les supports d'objets 4, à l'aide de la pince 25, de nouvelles plaques d'échantillons à centrifuger, lesdits moyens automatiques actionnent le vérin 15 qui ferme le couvercle 6, et mettent en route le moteur de la centrifugeuse.

10 Selon une variante représentée à la figure 4, la centrifugeuse comprend les mêmes éléments, boîtier 1, pieds 2, enceinte 3, supports d'objets 4, arbre rotatif 5, moteur 18. Les moyens d'arrêt sont par contre essentiellement constitués, dans ce cas, d'un moteur auxiliaire 19.

15 Ces moyens d'arrêt se composent également, d'une pastille magnétique 20 solidaire en rotation du moteur auxiliaire 19, et d'un disque métallique 21 fixé à l'arbre 5. Le disque 21 est solidaire en rotation de l'arbre 5, par exemple au moyens de vis, non représentées, et se trouve à l'extérieur du boîtier 1. Il comporte une fente 22 (figure 5) le traversant, dont la position angulaire par rapport à l'arbre 5 est ajustée par exemple au moyens de lumières 11 identiques à celles de l'exemple précédent. Une fourche optique ou photocoupleur 23 est fixé à la face inférieure du boîtier 1. Il est constitué
20 d'une fourche dont l'espace entre les deux branches est traversé par la portion de surface du disque 21 qui comprend la fente 22. La fourche comprend sur l'une de ces branche, une diode électroluminescente qui émet un rayon lumineux dirigé vers l'autre branche de ladite fourche. Cette autre branche comprend quand à elle un photodétecteur.

25 La position angulaire de la fente 22 par rapport à l'arbre 5 est ajustée de manière à ce que, lorsque ladite fente est traversée par le rayons lumineux émit par la diode électroluminescente, les supports d'objets 4 se trouvent dans une position qui correspond à une position d'accès aux plaques d'échantillons par le bras manipulateur 24 (figure 3); position pour laquelle le
30 robot est programmé.

Les moyens automatiques ainsi que les moyens d'ouverture sont, en ce qui concerne leur structure identiques à ceux décrits dans l'exemple

précédent. Le fonctionnement de ces moyens automatiques, en ce qui concerne les moyens d'arrêt et d'ouverture, est le suivant :

5 Lorsque la centrifugation est terminée, les moyens automatiques coupent l'alimentation du moteur d'entraînement de l'arbre rotatif 5 et comparent la vitesse de rotation de celui-ci par rapport à une valeur prédéfinie. Cette valeur correspond à l'instant d'entrée de l'arbre dans un dernier tour, par exemple ici, l'arrêt de la rotation de l'arbre 5. La fente 22 et donc les supports 4 se trouvent alors arrêtés dans une position angulaire quelconque. A cet instant, lesdits moyens automatiques actionnent le moteur
10 auxiliaire 19 et la pastille magnétique 20 vient adhérer par aimantation au disque métallique 21. L'arbre 5 est alors solidaire en rotation du moteur auxiliaire 19 qui l'entraîne dans un dernier tour. Lorsque la fente 22 du disque 21 est traversée par le rayon lumineux, lesdits moyens automatiques arrêtent le moteur auxiliaire 19 et ainsi la rotation de l'arbre 5 qui se trouve alors dans
15 la position angulaire souhaitée.

Lesdits moyens automatiques actionnent alors le vérin 15 qui ouvre le couvercle 6, et les plaques d'échantillons peuvent être saisies par le bras manipulateur 24 du robot à l'aide de la pince 25.

20 Lorsque le bras manipulateur 24 a déposé, dans les supports d'objets 4, à l'aide de la pince 25, de nouvelles plaques d'échantillons à centrifuger, lesdits moyens automatiques actionnent le vérin 15 qui ferme le couvercle 6, et mettent en route le moteur 18 de la centrifugeuse.

L'ensemble fourche-disque qui constitue les moyens de détection du passage de l'arbre 5 par la position angulaire souhaitée peut également servir
25 à déterminer la vitesse de rotation de l'arbre 5 entraîné par le moteur 18 lors de la centrifugation.

De plus l'instant d'entrée de l'arbre 5 dans un dernier tour de rotation peut éventuellement correspondre à l'instant où la vitesse de l'arbre lui permet d'effectuer un dernier tour complet par inertie, ou à un instant où
30 la vitesse de l'arbre 5 est suffisamment faible pour que le moteur auxiliaire 19 puisse être actionné. Dans ce cas, le moteur auxiliaire 19 applique un couple contraire à l'arbre 5, afin de freiner celui-ci et de l'amener dans ladite position angulaire prédéfinie.

5 Naturellement, l'invention n'est en rien limitée par les particularités qui ont été spécifiées dans ce qui précède ou par les détails du mode de réalisation particulier choisi pour illustrer l'invention. Toutes sortes de variantes peuvent être apportées à la réalisation particulière qui a été décrite à titre d'exemple et à ses éléments constitutifs sans sortir pour autant du cadre de l'invention. Cette dernière englobe ainsi tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons.

REVENDICATIONS

1. Installation robotisée d'analyses, notamment médicales
comprenant un robot muni d'un bras manipulateur (24) de déplacement
d'objets à analyser entre différents postes de traitement et une centrifugeuse
comportant une enceinte (3), close hermétiquement par un couvercle
5 amovible (6), comprenant des supports d'objets (4) portés par un arbre rotatif
(5), et un moteur d'entraînement (18) dudit arbre, caractérisée en ce qu'elle
comporte des moyens automatiques pour définir, après coupure de
l'alimentation dudit moteur d'entraînement (18), un instant d'entrée dudit
10 arbre (5) dans un dernier tour de rotation, et actionner des moyens d'arrêt de
la rotation dudit arbre (5) dans une position angulaire prédéfinie,
correspondant à une position d'accès auxdits objets par ledit bras
manipulateur (24).

2. Installation selon la revendication 1 caractérisée en ce que
lesdits moyens d'arrêt sont constitués
15 d'un disque en matière plastique (7), ou en métal ou tout autre
matière solide, placé à l'extrémité inférieure dudit arbre rotatif (5), rendu
solidaire en rotation de celui-ci, par exemple au moyen de vis de fixation (8),
et qui comporte une encoche (9) à un endroit de sa périphérie;
et d'un électro-aimant (12) fixé sur l'enceinte (3), ou sur un boîtier (1)
20 protégeant celle-ci, à proximité dudit disque (7), et qui commande une gâche

(13) qui se trouve donc dans une position angulaire fixe par rapport audit disque (7); ladite gâche (13) étant destinée à venir se positionner dans ladite encoche (9) qui est de préférence réalisée de manière à ce qu'il y ait, lors de l'arrêt, un jeu minimum entre celle-ci et ladite gâche (13).

5 3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit disque (7) présente un trou (10), situé à l'opposé de ladite encoche (9) par rapport audit arbre rotatif (5), afin d'obtenir un disque (7) dont la masse soit équilibrée par rapport audit arbre (5).

10 4. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits moyens d'arrêt sont constitués
 d'un moteur auxiliaire (19) rendu, à volonté, solidaire en rotation dudit arbre rotatif (5), par exemple par des moyens magnétiques;
 et de moyens de détection du passage dudit arbre rotatif (5) par ladite position angulaire prédéfinie.

15 5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que lesdits moyens magnétiques, destinés à coupler ledit moteur auxiliaire (19) audit arbre rotatif (5), sont constitués d'une première pastille métallique (21), solidaire en rotation dudit arbre rotatif (5), et d'une seconde pastille, magnétique (20), solidaire en rotation de l'axe dudit moteur auxiliaire (19).

20 6. Installation selon l'une quelconque des revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que lesdits moyens de détection sont constitués

d'un disque (21) en matière plastique, ou en métal ou tout autre matière solide, placé à l'extrémité inférieure dudit arbre rotatif (5), rendu solidaire en rotation de celui-ci, par exemple au moyen de vis de fixation (8), et qui comprend au moins à un endroit de sa surface, une fente (22) proche de sa périphérie et le traversant;

et d'une fourche optique (23) fixée sur l'enceinte (3), ou sur un boîtier (1) protégeant celle-ci, à proximité dudit disque (21) et de manière à ce que l'espace entre ses deux branches soit traversé par la portion de surface du disque (21) qui comprend ladite fente (22); fourche qui comporte des moyens destinés à détecter le passage de ladite fente (22) devant ladite fourche optique (23), constitués, par exemple, d'une diode électroluminescente, placée sur une des deux branches de ladite fourche, qui émet un rayon lumineux dirigé vers l'autre branche de ladite fourche qui comporte quand à elle un photodétecteur.

7. Installation selon la revendication 6 dans son application selon la revendication 5, caractérisée en ce que ledit disque (21), comportant au moins une fente (22), est métallique, afin de pouvoir également réaliser la fonction de ladite première pastille (21), et être ainsi couplé à ladite seconde pastille (20), qui elle est magnétique.

8. Installation selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que ledit disque (7; 21) présente deux lumières (11) de forme semi-circulaire, ménagées symétriquement par rapport audit arbre rotatif (5), et destinées à la traversée du disque (7; 21), par lesdites vis de

fixation (8), de manière à positionner ladite encoche (9), respectivement ladite fente (22), dans une position angulaire souhaitée.

5 9. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que lesdits moyens automatiques comportent des moyens de déclenchement de l'ouverture du couvercle (6) après détection de l'arrêt complet de l'arbre rotatif (5).

10 10. Procédé de commande automatique de l'installation d'analyses selon l'une quelconque des revendication précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend, outre les étapes de commande dudit robot et des autres appareils de ladite installation, les étapes successives suivantes :

- a) coupure de l'alimentation dudit moteur d'entraînement (18);
- b) comparaison de la vitesse de rotation dudit arbre rotatif (5) par rapport à une valeur prédéfinie, destinée de préférence à déterminer l'instant d'entrée dudit arbre rotatif (5) dans un dernier tour de rotation;
- 15 c) déclenchement desdits moyens d'arrêt (7, 12; 19, 23) dudit arbre rotatif (5) dans une position angulaire prédéfinie correspondant à une position d'accès audits objets par ledit bras manipulateur (24);
- 20 d) détection de l'arrêt complet dudit arbre rotatif (5);
- e) déclenchement de l'ouverture, dudit couvercle (6).

1/2

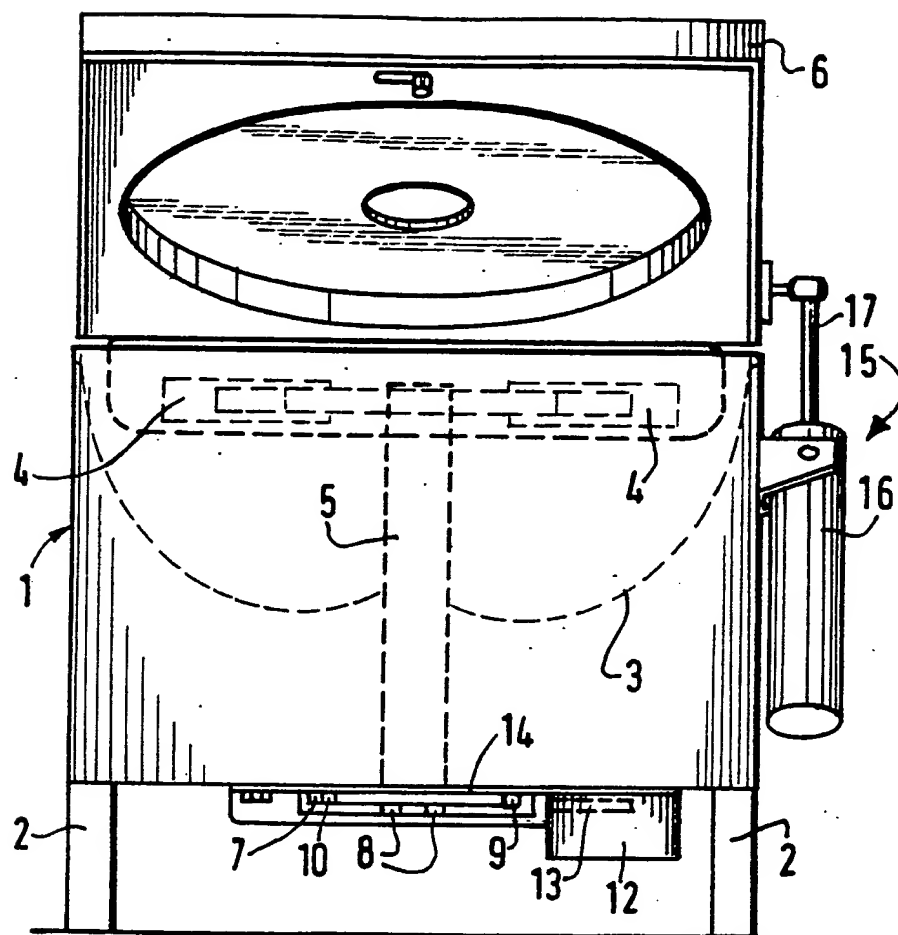


FIG. 1

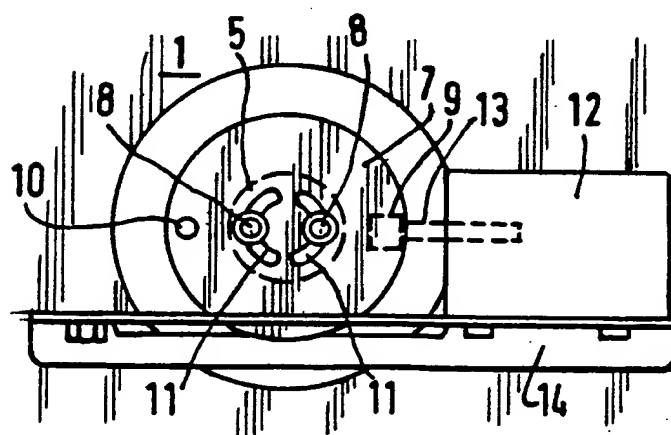


FIG. 2

2/2

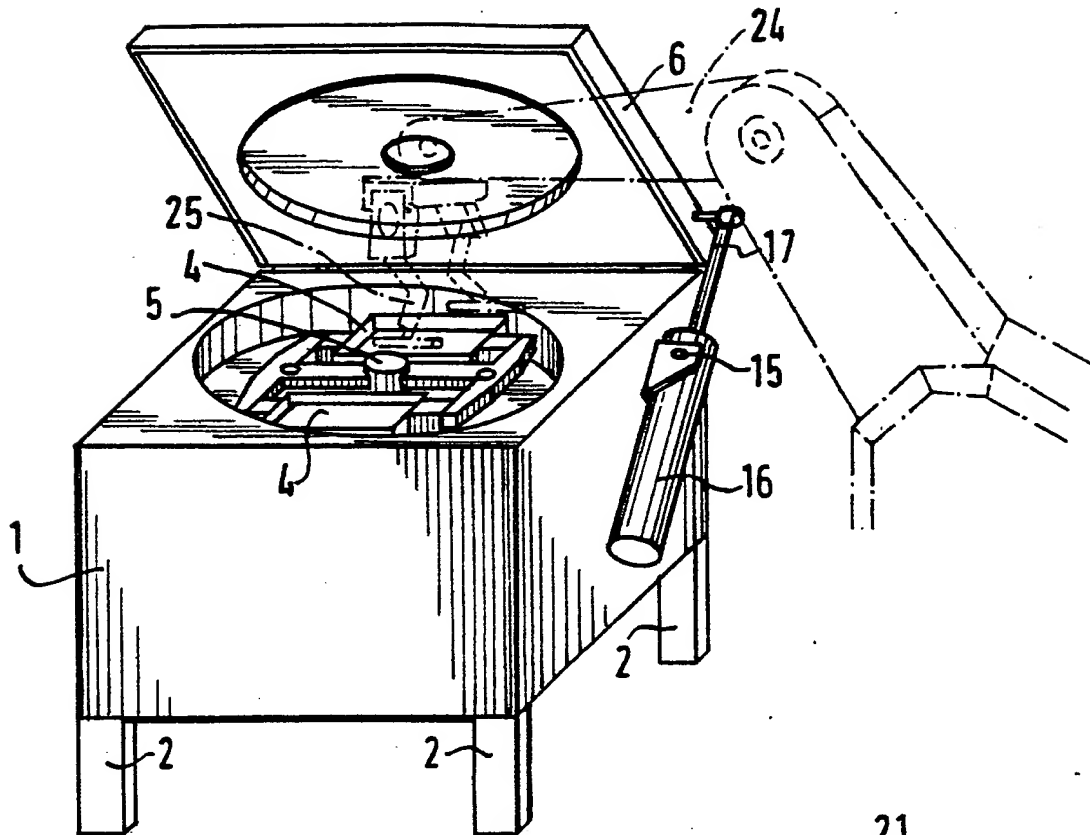


FIG. 3

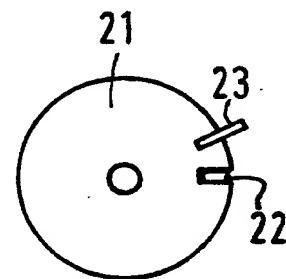


FIG. 5

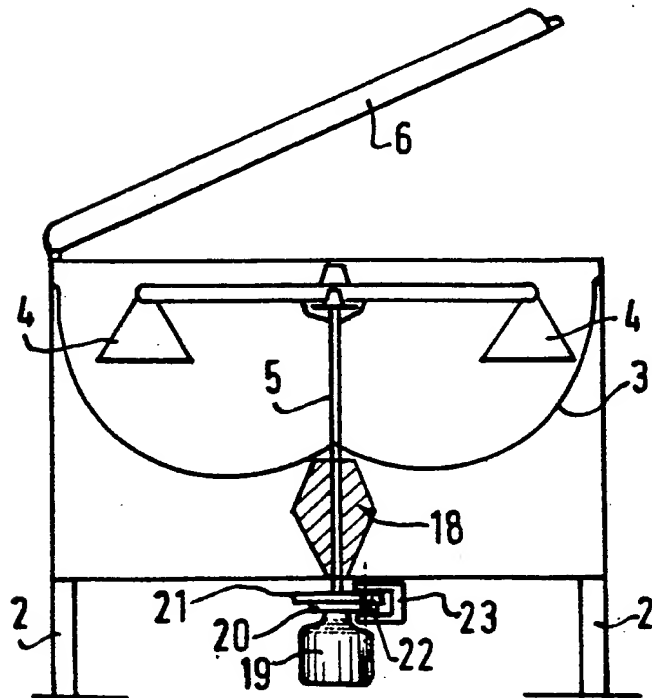


FIG. 4